

1946年南海地震の被害追跡調査

— 延焼火災発生地区における人的被害と人間行動 —

1. はじめに
2. 調査方法
3. 調査結果
4. 考察
5. おわりに

宮野道雄*
望月利男**

要 約

1946年南海地震の被害追跡調査結果に基づき、和歌山県新宮市の延焼火災被災地区における人的被害と避難等の人間行動について検討を加えた。新宮市では出火点が一カ所であり、同時多発火災のような混乱が生じなかった。また、火災の拡大がゆるやかであったため、広域避難行動も行いやすかったと考えられる。調査により得られた死亡原因別内訳によれば、延焼地区においても焼死と断定できるのではなく、家屋倒壊による圧死が多かった。死者の属性別の死亡率をみれば、男性では高齢者において高く、女性では全年齢にわたってほぼ等しくやや高い値を示した。

1. はじめに

本論は、1946年12月21日午前4時19分に発生した南海地震(M8.1)による津波被災地区における被害の検討結果(宮野他, 1988)に引き続き、同地震による和歌山県新宮市の延焼火災被災地区における人的被害と人間行動について検討を加えたものである。

この地震により、高知県、和歌山県などのいくつかの地域で延焼火災が発生し、焼失家屋は全体で2,598戸を数えたが(河角他, 1947)、中でも新宮市はとび抜けて多かった。新宮市では地震直後に出火し、およそ16時間燃え続けて午後8時頃ようやく鎮火した。同市の被害は、死者58名(男性

25名、女性33名)、負傷者245名、家屋全壊600戸、半壊1,408戸、焼失2,398戸であった(新宮市史編纂委員会, 1972)。

2. 調査方法

調査対象地区は、新宮市の延焼地域を中心に選定した。調査は、延焼地域に属する5つの老人クラブの会員で、南海地震の体験者を対象として実施された。調査実施日は1989年8月30日で、新宮市職業訓練センターにおいて、調査票を用いた面接形式で行った。ただし、当日調査会場に来られなかった人には老人クラブ役員に調査票の配布を依頼し、後日郵送してもらう方法をとった。

調査票は全部で30の設問から成っており、問1

*大阪市立大学生生活科学部

**東京都立大学都市研究センター

～問7で地震当時住んでいた住宅の特性（居住年数、構造、形式、階数、所有形態、立地した地形・地盤）を、問8～問10では地震および火災による被害を、問11では回答者本人および同居者の年齢、性別、職業などの個人属性と怪我などの人的被害の内容を、問12、問13では地震の最中、直後の行動について、問14～問30では地震後の避難行動などをそれぞれ聞いている。

3. 調査結果

3.1 回答者の個人属性

調査当日得られた回答は17票であり、その後の郵送による回収分48票を合わせると回答総数は65票（回収率54%）であった。調査結果により有効回答（64票）の回答者の地震当時における個人属性をみると図1のようである。

性別は男性50%、女性50%で、年齢では20歳以上、すなわち今回の調査時点で60歳を越えている人の割合が98.5%を占めている。また、当時の家族数をみると、4人、5人を中心として2～3人から6～7人まで全体的に広く分布している。居住期間は

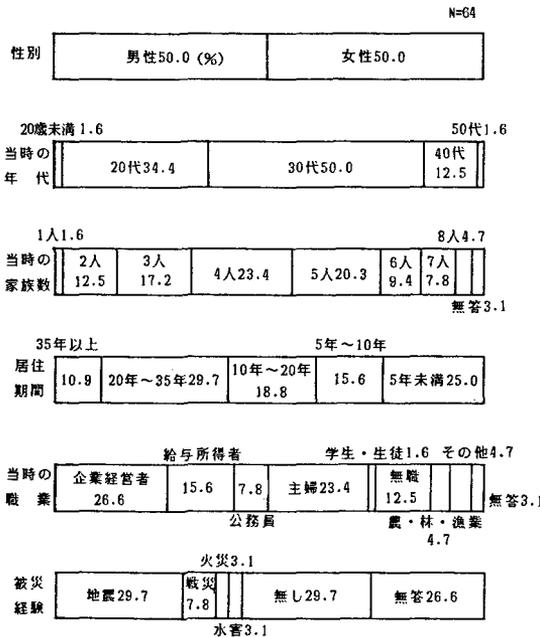


図1 回答者の個人属性（地震当時）

住期間は、住み始めて5年未満の人が25.0%であり、20年未満は59.4%となって、被災地で生まれ育った人が必ずしも多かったとはいえない。職業による分類では、対象地域が市の中心部ということもあり、商店経営者を含む企業経営者が26.6%を占めているのが特徴である。被災経験では、地震をあげている人が29.7%と比較的多いが、これは南海地震の2年前に発生した東南南海地震の影響と思われる。

3.2 回答者の住宅特性および住宅被害

回答者が当時住んでいた住宅の特性をみると、構造は全て木造で、戸建て専用住宅が67.2%、長屋7.8%、店舗併用住宅20.3%であった。店舗併用が比較的多いのは、市街の中心という地域的特性を反映したものとみることができる。また、階数では平屋が23.4%、2階建が75.0%であった。

つぎに、回答者の住宅被害の内訳を示すと図2のようである。「振動による被害はほとんどなかったが火事により全焼」と「倒壊し、さらに全焼」とを合わせると、全体の73.5%の住宅が焼失したこととなる。当時の役所・警察等の公的機関による被害の判定について尋ねた設問では、「全焼」が73.0%となっており、上記結果と調和している。

3.3 地震最中および地震後の行動

図3は、地震による「ゆれ」の最中にとった行

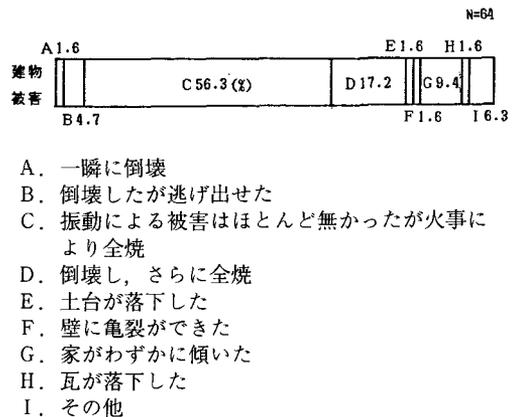
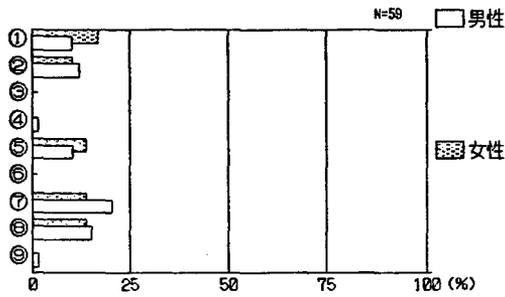


図2 回答者の住宅被害



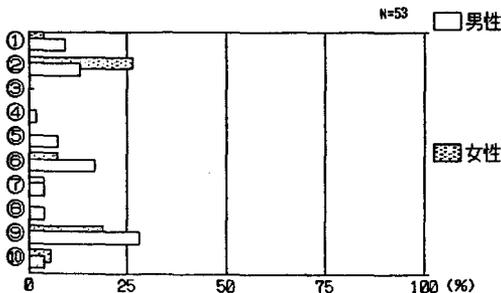
- ①じっとしていた ②動けなかった ③使用中の火気器具の火を消した ④家具を押さえた ⑤戸や窓を開けた ⑥机などの下へ入った ⑦外へ飛び出した ⑧子供や老人を守った ⑨その他

図3 「ゆれ」の最中の行動

動を多重回答により答えてもらった結果である。59名（男性30名、女性29名）の有効回答による行動件数は合計82件（男性42件、女性40件）であった。しかしながら、「動けなかった」と答えた人は、自分の意志にかかわらず行動がとれなかったことを意味するので、これを除くと1人あたりの平均行動件数は1.17件となる。

全体では「外へ飛び出した」が33.9%と最も多く、ついで「子供や老人を守った」という保護行動が28.8%であった。性別で見ると、男性では「外へ飛び出した」が40.0%で1位となるが、女性では「じっとしていた」が34.5%で1位になっている。

つぎに、図4は「ゆれ」がおさまった直後に



- ①自宅へ向った ②避難した ③自分の怪我の手当をした ④家族の怪我の手当をした ⑤動けなくなった者を助けた ⑥家の中や周囲をかたづけた ⑦火気器具の火を止めた ⑧出火したので消火した ⑨周囲の様子を見に行った ⑩その他

図4 「ゆれ」の直後の行動

とった行動を上と同様に多重回答によって答えてもらった結果である。53名（男性28名、女性25名）の回答が得られたうち、47.2%の人が「周囲の様子を見に行った」と答えている。また、39.6%の人が「避難をした」となっている。しかし、ここで避難したと答えた人は避難開始時期に関する設問に対して、必ずしも地震直後に避難したとは答えてはいない。したがって、この場合の避難は「ゆれ」の最中の行動における「外へ飛び出した」と同様の意味合いを持つ一時的な避難であったと考えることができる。そして、女性の56.0%がこの行動をとっていることが注目される。これは、女性の多くが「ゆれ」の最中に外へ飛び出す行動をとれなくて、「ゆれ」のおさまった後に遅れて一時的に避難したものと考えられる。

3.4 避難行動

避難開始時期に関する設問の回答を示したものが図5である。図によれば、地震後1時間30分以降に避難を開始した人が25.0%と最も多くなっている。これは、地震直後に発生した火災が16時間近くも燃え続けたために、この火災の接近によって避難を始めた人達の避難開始時期にかなりの時間差ができたことを示したものと考えられる。地震直後に避難を開始した人で避難距離が判明した6名のうち、3名はその距離が50m以下と短く、回答者の話からも地震直後に避難した人の中には、自宅の裏等へとっさに避難した場合なども含まれていることがわかった。

つぎに、避難開始理由を問うた結果（図6）によれば、「火災が身近に迫ったので」が際だっており、73.5%を占めた。したがって、この回答を与えた人達の避難開始時期を検討するために、両者の関係を求めた結果が図7である。つまり、図7は「火災が身近に迫ったので」避難した人達の避難開始時期を示している。

	15分以内3.1		1時間以内		避難しなかった		N=64
	地震直後	7.8	7.8	1時間30分以降	17.2 (X)	無答	20.3
	15.6			25.0			
	30分以内		1時間30分以内3.1				

図5 避難開始時期

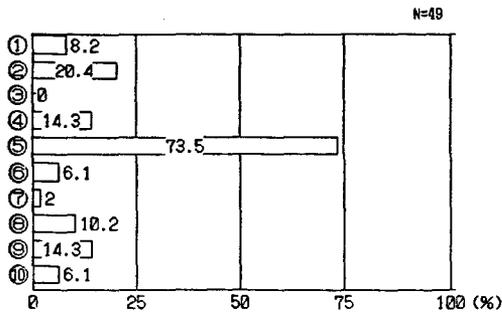


図6 避難開始理由

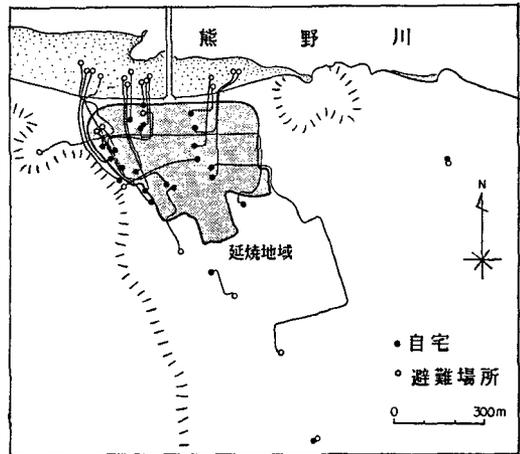


図8 避難経路

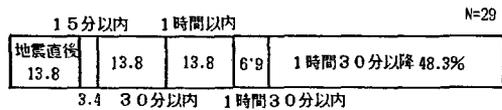


図7 「火災が身近に迫ったため」避難した人の避難開始時期

図によれば、地震直後に避難した人は決して多くなく、1時間30分以降に避難した人が半数近くもいることから、延焼地域内に居住していた人達が、火災の拡大につれて徐々に避難していった様子がうかがえる。一方、避難理由に「なんとなく」を挙げた人で、避難距離が判明した10名のうち8名までが地震後30分以内に避難を開始していることなどから、早期の避難では火災の接近に関係なく避難を始めた場合も多かったことが推測される。

避難場所および避難経路の変更については、「あらかじめ決めていた場所・経路とも変えなかった」人は、回答者31名中16名(51.6%)で「場所または経路を変えた」人が4名(12.9%)、「何も考えずに避難を始めた」人は9名(29.0%)、その他2名(6.5%)であった。

避難経路を指図指摘法によって求めた結果、24名の避難経路が判明した(図8)。避難経路を概観すると、延焼地域を迂回しながら北方の熊野川の川原へ避難した人々が多いことがわかる。なお、

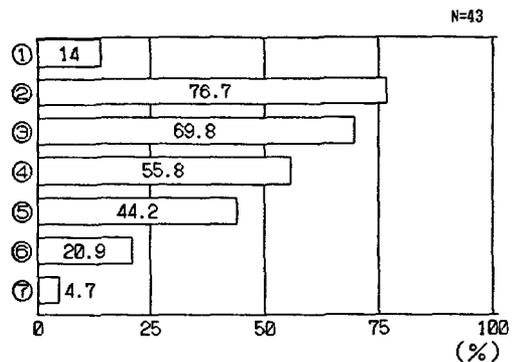


図9 避難時の携帯物品

上述の避難場所、経路を決めていた人と何も考えずに避難を始めた人とを合わせて、当初目指した避難場所または経路を変更した人が12名いた。そのうち8名は、変更の理由を「火災の接近」としていた。

避難場所までの同行者は、家族が56.3%、近所の方が10.9%、無回答が32.8%であった。1人で避難した人は存在せず、無回答の中には避難しなかった人も含まれているため、ほとんどの人が周囲の人と共に避難したといえる。

避難時に持ち出したものをみると、かなり多くものが持ち出されたことがわかる(図9)。やはり貴重品が最も多くなっているが、衣類、食料も

多く、またタンスも20%近くの人が持ち出している。調査票への具体的な記述などから、避難場所と自宅とを何度も往復して荷物を運んだ事例がかなりあったことがわかった。避難場所へは、ほとんどの人が徒歩で移動したが、荷車の人も若干(5名)いた。

4. 考察

4. 1 避難行動の分類

地震による被害は、振動・地盤破壊による一次被害と延焼火災や津波による二次被害に分類されることがある。避難行動はこのような被害に伴って生じられるものであり、避難行動も一次被害、二次被害に対応した2つの形態に分類されると考えられる。

一次被害に起因する避難行動は、地震直後に開始され、その距離は短いものであろう。一方、二次被害に起因する避難行動は、二次被害の発生もしくはその危険性が察知された時点に開始され、また火災、津波などの二次被害は面的に拡大するため長距離の避難が必要となることが推測される。そこで、前者の避難行動を退避行動、後者の避難行動を広域避難行動と呼んで区別し(堀口他, 1985)、それぞれの行動がどのような要因から構成されるかを分析する。

調査結果から、まず地震直後に避難した人で、その避難理由に火災の接近を挙げていない人、また「ゆれの最中」、「ゆれの直後」の行動で、「外へ飛び出した」、「避難した」と回答した人を退避した人とする。つぎに、地震直後に避難した人で避難理由に火災の接近を挙げた人、および避難開始時期が地震直後より後の人を広域避難した人として両者を区別すると、内訳は図10のようになる。

N=64

A 17.2	B 40.6%	C 23.4	D 7.8	E 10.9
--------	---------	--------	-------	--------

- A. 退避のみ
- B. 退避の後、広域避難
- C. 広域避難のみ
- D. 避難せず
- E. 不明

図10 避難行動の分類

退避行動を起こした人でも、退避にとどまった人と、その後の火災の接近によって広域避難行動を起こした人とがいる。また、退避行動は起こさずに広域避難行動のみを起こした人もいる。退避行動を起こした人は合計57.8%で、広域避難行動を起こした人は合計64.0%となる。

4. 2 避難行動の有無

地震発生時に、同じ地区内でも退避した人としていない人とがいる。それでは、退避行動の有無は個人属性等のいかなる要因によって分かれるのであろうか。退避の有無とそれに関連すると思われるいくつかの要因に関する回答が得られた44名(退避した人24名、しなかった人20名)について数量化Ⅱ類により分析を行った(図11)。退避行動を起こすかどうかに影響を与える要因としては、家族数、居住期間、重量家具の揺れ、性別、地震被災の経験の有無を考えた。なお、重量家具の揺れは、振動の大きさとともに室内環境の変化を表わすものとして取り上げた。図11で負のカテゴリーウエイトが大きいほど、退避した傾向が強いことを意味し、正判別率は75%であった。

結果によれば、性別、地震被災経験、居住期間、重量家具の揺れ、家族数の順で退避行動に関与したことが分かる。

4-3 広域避難行動の開始時期

広域避難行動は、火災の発生に伴って行われ

アイテム (要因レンジ)	カテゴリー	サンプル数	カテゴリーウエイト -0.1 0 0.1
家族数 (0.106)	1~3人	18	
	4~5人	18	
	6~8人	8	
居住期間 (0.200)	10年未満	17	
	10~19年	9	
	20年以上	18	
重量家具 の揺れ (0.186)	少し揺れた	21	
	かなり揺れた	16	
	全部倒れた	7	
性別 (0.319)	男性	21	
	女性	23	
地震被災経験 (0.226)	あり	15	
	なし	29	

図11 数量化Ⅱ類による退避行動の有無の判別

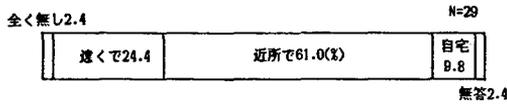


図12 広域避難者の避難開始時の火災接近程度

アイテム (要因レンジ)	カテゴリー	サンプル数	カテゴリーウエイト -1.5 0 1.5
家族数 (0.315)	1~3人	12	
	4~5人	16	
	6~8人	11	
居住期間 (0.315)	10年未満	17	
	10~19年	7	
	20年以上	15	
建物被害 (0.362)	倒壊等	10	
	被害なし	29	

図13 数量化Ⅱ類による広域避難行動の開始時期の判別

た。そこで、ここでは火災の発生を認めてから避難を開始するまでの所要時間に影響を与える要因について考察する。広域避難者の避難開始時における火災の接近程度を図12に示す。この結果に基づいて、「遠くて」と答えた人のグループを避難開始までの所要時間の短かった人のグループ、「近所で」、「自宅が」と答えた人のグループを避難開始までの所要時間の長かった人のグループとして数量化Ⅱ類によって要因分析を行った(図13)。カテゴリーウエイトは、プラス側が避難までに時間がかかった人のグループの方向性を表わす。アイテムは、建物被害、居住期間、家族数の順で関与していることがわかる。正判別率は約74%であった。

建物被害では、振動によって倒壊等の被害を生じた場合、退避までに時間がかかる傾向が強い。これは、倒壊した家屋の散乱が大きく、避難時の携帯品の搬出が困難になるためと考えられる。居住期間は、短いほど避難が早いグループに属する。また、家族数については増加するほど避難までに時間がかかる傾向にある。

4.4 広域避難行動の避難速度

避難速度に影響を与える要因としては、道路上の障害物や混雑状況などの外的要因と、避難者の家族数、年代、居住期間などの各個人の内的要因

アイテム (偏相関係数)	カテゴリー	サンプル数	カテゴリーウエイト -5.0 0 5.0
所有形式 (0.664)	持家	16	
	借家	8	
地震被災経験 (0.664)	あり	10	
	なし	14	
建物被害 (0.502)	倒壊等	7	
	被害なし	17	
避難距離 (0.443)	0~200m	10	
	201m~	14	

図14 数量化Ⅰ類による避難速度の要因

とがある。調査項目の避難所要時間および避難経路から避難距離を計測して避難速度を求め、数量化Ⅰ類を用いて避難速度に関連する要因を検討した。

まず、一次的な解析として、外的要因に避難時の火災の接近程度、自宅の建物被害程度、避難距離を、また内的要因に避難者の家族数、居住期間、住宅の所有形式、地震被災の経験、年代をとりあげて検討した結果、年代と火災の接近程度は避難速度にほとんど関連性がないことがわかった。また、家族数、居住期間も寄与度が低いため、これらをアイテムから除外することにした。

すなわち、最終的にアイテムとして所有形式、地震被災の経験、建物被害、避難距離を採用し、解析した結果、図14が得られた。ここで、カテゴリーウエイトのプラス側が避難速度大に対応する。重相関係数は0.472であった。平均避難速度は23.9m/分と算定された。

結果によれば、建物の所有形式が持ち家の場合は避難速度は遅く、借家の場合は速くなる。被災経験の有無では経験のある人の方が速い。避難距離は、近距離では遅く、遠距離では速くなる。建物被害については、倒壊等の被害があった人は避難速度は遅くなる傾向にある。

4.5 人的被害

今回の調査と当時の地元新聞記事(紀南新聞、1946)により、新宮市の死亡者58名中17名の死因が判明した。内訳は、家屋倒壊による圧死は延焼地域で5名、非延焼地域で7名であり、残りの5名はいずれも延焼地域内の死者ではあるが、焼死の可能性はあるものの断定できなかった。

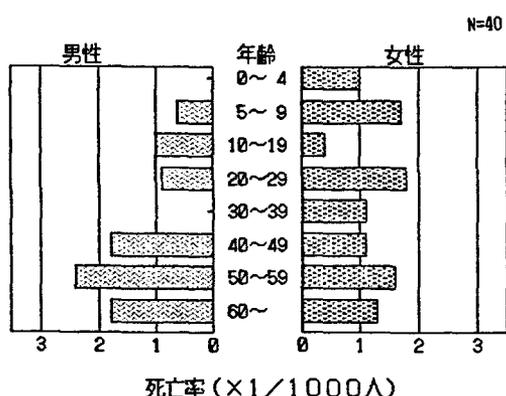


図15 性別・年齢別死亡率

これによると延焼地域、非延焼地域ともに、そのほとんどが家屋倒壊による圧死であったことが考えられる。その理由としては、まず火災の出火点が一カ所しか確認されておらず、同時多発火災のような混乱が生じなかったことが挙げられよう。また、火災の拡大が比較的ゆるやかであったため、避難行動も行いやすかったと考えられる。

一方、死者の年齢・性別が判明した40名について、年代別に死亡率を求めると図15のようになった。ここで、死亡率を算出するための各年齢層毎の人口は総理府統計局（1977）によった。結果を概観すると、男性は高齢者ほど、女性は全年齢層にわたってほぼ等しくやや高い比率で分布している。これは、体力的な弱者がより高い比率で死亡したことを示唆する。すなわち、前述したように「ゆれの最中」の行動では男性に「外へ飛び出す」行動が多く見られた。一方でこの地震による死者は、家屋倒壊による圧死がほとんどであったと考えられることから、この「ゆれの最中」の体力的な差による行動力の違いが死亡率に反映されたと思われる。

5. おわりに

南海地震は重大な被害を発生したにもかかわらず、当時が第二次世界大戦後間もなくという社会的背景もあり、被害の詳細が必ずしも十分に解明されていないと思われる。そこで、地震発生から

40年以上を経た現在、当時の状況を知る手がかりが失われつつある中で、その被害実態を調査し、人的被害や避難等の人間行動を明らかにしておくことは意義あることと考える。

本論では上述の考え方にに基づき、南海地震による和歌山県新宮市の延焼火災被災地区における、人的被害と人間行動について検討を加えた。得られた結論をまとめると以下のようなものである。

- (1) 新宮市での地震火災では出火点が一カ所しか確認されておらず、同時多発火災時のような大きな混乱はみられなかった。
- (2) 延焼時間が16時間と長かったため、避難開始時期にかなりのばらつきがあったが、避難行動が遅れたと考えた人は少なかった。
- (3) 避難行動は、男性は「ゆれ」の最中に、女性は「ゆれ」の直後に起こした傾向がある。また、地震動が大きいほど退避行動を起こす傾向があるが、タンスなどの重量家具が全部倒れてしまうほどの顕著な被害がでると退避を妨げた。
- (4) 広域避難行動は家族単位で行われた。地震発生が早朝であったためほとんどの人が自宅にあり、家族がそろわなくて避難行動に影響が現われることはなかった。
- (5) 避難場所として、延焼地域の北方の熊野川の川原を選択した人が多かった。
- (6) 避難時の携帯物品が多く、避難場所と自宅とを何度も往復して運びだした事例も少なくない。
- (7) 地震動により自宅が倒壊等の大きな被害を受けた人は、広域避難行動を起こすのが遅くなる。
- (8) 延焼地域、非延焼地域にかかわらず、死亡原因は家屋の倒壊による圧死が多かった。
- (9) 死亡率は、男性では高齢者において高く、女性では全年齢層にわたってほぼ等しくやや高い値を示し、体力的な弱者がより高い比率で死亡したことを示唆した。

調査の実施にあたり、下記の方々のお世話になった。記して謝意を表する。大阪市立大学片山

洋子教授，新宮市議会事務局玉置公一次長，新宮市老人クラブ連合会垣内市雄会長，新宮市立図書館草加浅一館長，同山崎泰氏および調査に応じて下さった老人クラブ会員の皆様。また，調査実施・データ整理においてご助力いただいた大阪市立大学住居科4回生（当時）和田秀男氏および矢野悦子氏に感謝する。

文 献 一 覧

河角広・佐藤泰夫

1947 「昭和21年12月21日南海大地震概報」『地震研究所研究速報』第5号，pp.1-87

紀南新聞

1946年12月25日版（号外）

新宮市史編纂委員会

1972 「南海道大地震」『新宮市史』pp.646-652

総理府統計局

1977 「昭和21年人口調査 集計結果摘要」

堀口孝男・望月利男・荒木正孝・前田博司・小坂俊吉

1985 「地震時の人間行動に関する研究 その2. 1948年福井地震」『総合都市研究』第26号，pp.59-86

宮野道雄・望月利男

1988 「1946年南海地震の被害追跡調査—津波被災地における人的被害と人間行動—」『総合都市研究』第36号，pp.75-86

FOLLOW-UP OF THE 1946 NANKAI EARTHQUAKE:
LOSS OF LIFE & HUMAN BEHAVIOR IN RESPONSE TO THE FIRE

Michio Miyano* and Toshio Mochizuki**

*Faculty of Life Sciences, Osaka City University

**Center of Urban Studies, Tokyo Metropolitan University

Comprehensive Urban Studies, No.41, 1991, pp. 27-35

The Nankai Earthquake occurred at 4 : 19 a.m. on December 21st, 1946, with a magnitude of 8. 1. This presentation addresses the loss of human life, and behavioral response to the spreading fire in Shingu City in Wakayama prefecture. Immediately after the earthquake in Shingu City a spreading fire burned for sixteen hours, until 8 : 00 p.m. The death toll reached fifty-eight. 600 houses collapsed and 2398 burned down. From an analysis of data collected the following conclusions are noted:

- (1) In Shingu City the earthquake fire originated in only one place and there was no evidence of confusion or panic, which usually occurs when there are simultaneous fires.
- (2) Few people thought evacuation was delayed. Even though the fire lasted 16 hours, there were evidently different evacuation time periods for various areas.
- (3) During the earthquake men tended to escape immediately while women didn't. The larger the explosion the more evacuation behavior can be seen. As heavy furniture, such as dressers fell, confusion occurred inside the houses and evacuation was disturbed.
- (4) A wide range of evacuation behavior occurred by family unit. Due to the early morning hour of the earthquake, almost all family members were at home to organize toward the evacuation.

- (5) Many evacuees chose the Kumano River, which was in the northern area of the fire, as an evacuation point.
- (6) Many of the evacuees carried numerous personal belongings. Some moved back and forth between home and the evacuation point in order to save their property.
- (7) Those whose houses were extensively damaged were delayed in their evacuation attempts.
- (8) People trapped under collapsed houses was a primary cause of death.
- (9) Among men the death toll of the elderly was highest. In contrast to the men, women of all age groups had similar death rates. However, among the women, the elderly and children had slightly higher death rates.